

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218304

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/08

(21)Application number : 08-249298

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 30.08.1996

(72)Inventor : IWAMOTO TAKASHI

(30)Priority

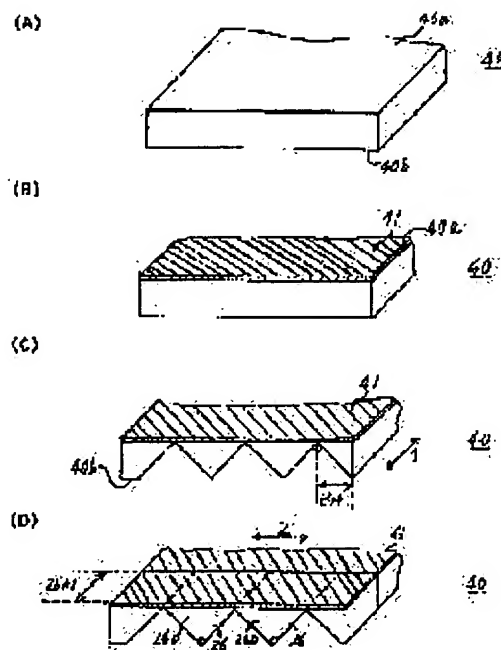
Priority number : 07345635 Priority date : 08.12.1995 Priority country : JP

(54) MANUFACTURE OF MICROMIRROR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to omit a process for cutting a base material in stripes and then precisely polishing the cut surfaces of the stripes into reflecting surfaces by cutting the base material into micromirrors to necessary width after forming a reflecting film on the base materials once.

SOLUTION: This is the manufacture of micromirrors 26 having reflecting surfaces 26A that reflect laser light (d) emitted by the laser chip of a pickup A. The reflecting film 41 is formed over one entire flat surface 40a of a substrate 40 as the base material, the side of the other surface 40b of the substrate 40 is cut with a dicing blade which has a 90° tip angle up to the reflecting film 41, and one surface 40a of the substrate 40 where the reflecting film 41 is formed cut to the width 26A1 of the reflecting surface 26A in the cutting direction 2 having a 90° angle to the cutting direction 1 of the dicing blade.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218304

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 5/08

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 5/08

技術表示箇所

C
B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-249298

(22) 出願日 平成8年(1996)8月30日

(31) 優先権主張番号 特願平7-345635

(32) 優先日 平7(1995)12月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 岩本 隆

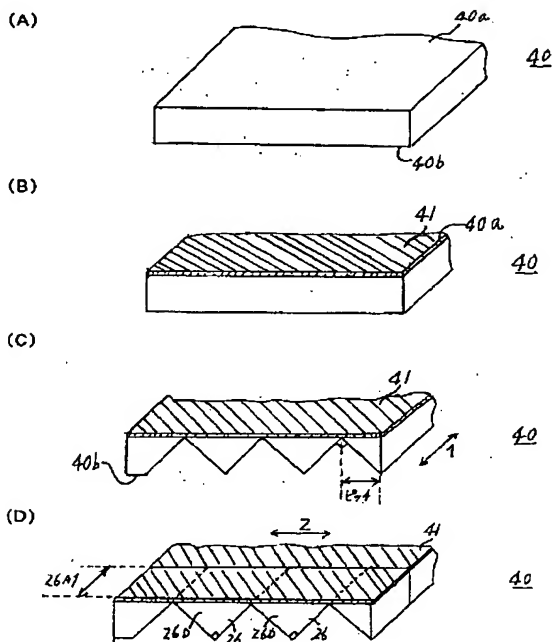
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 マイクロミラーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低コストのマイクロミラーを製造する製造方法を提供する。

【解決手段】 ピックアップ A A のレーザチップ 2 5 から出射するレーザ光 d を反射する反射面 2 6 A を備えたマイクロミラー 2 6 の製造方法であって、母材である基板 4 0 の平坦な一方の面 4 0 a 全体に反射膜 4 1 を形成し、先端角度が 9 0 度のダイシングブレードで基板 4 0 の他方の面 4 0 b 側を、反射膜 4 1 に至るまで切削し、ダイシングブレードの切削方向 1 とは 9 0 度の角度を成す切断方向 2 であってかつ反射面 2 6 A の幅 2 6 A 1 で、反射膜 4 1 が形成された基板 4 0 の一方の面 4 0 a を切断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源から出射する光ビームを反射する反射面を備えたマイクロミラーの製造方法であって、母材である基板の平坦な一方の面全体に反射膜を形成し、

先端角度が 90 度のダイシングブレードを用いて前記基板の他方の面側を前記反射膜に至るまで切削し、前記ダイシングブレードの切削方向とは 90 度の角度を成す切断方向であってかつ前記反射面の幅で、反射膜が形成された前記基板の一方の面を切断することにより、前記マイクロミラーを形成することを特徴とするマイクロミラーの製造方法。

【請求項 2】光源から出射する光ビームを反射する反射面を備えたマイクロミラーの製造方法であって、母材である基板の (100) 面から <111> 方向に所定角度オフしてなる一方の面全体を鏡面研磨し、鏡面研磨した前記一方の面全体に反射膜を形成し、前記基板の他方の面に所定間隔をもってエッチング保護膜を形成し、

前記他方の面に所定間隔をもって形成されたエッチング保護膜の各一端部から前記一方の面へ向かって前記基板をエッチングして前記基板に (111) 面を形成することにより、所定の幅を有するマイクロミラーを形成することを特徴とするマイクロミラーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザ等を光源とし、他の微細な光機能素子を集積して作製する光ピックアップ等の光集積回路において、入射光を特定の方向へ反射する機能を持つマイクロミラーの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 3 は光ピックアップの構成図、図 4 は光ピックアップの構造図、図 5 は従来のマイクロミラーの製造方法の工程図である。さて、半導体レーザを光源としその他の微細な光機能素子を集積して作製する光集積回路の一例として、光ピックアップ AA がある。勿論これ以外の構成の光ピックアップであっても後述するマイクロミラーチップ 26 を備えたものであれば、本発明を適用可能であることは言うまでもない。

【0003】この光ピックアップ AA は、図 3 に示すように、リードフレーム 20A、20B をその両端に備えたモールドパッケージ 21 内に、ホログラム部 AA1 と発光受光部 AA2 とを備えている構造のものである。ホログラム部 AA1 は樹脂ブロック 22 のことであり、発光受光部 AA2 の上部に図示せぬ支持部材で中空状態に固定されている。発光受光部 AA2 は、フォトダイオード基板 23、サブマウント 24、半導体レーザチップ 25、マイクロミラーチップ 26、フォトダイオードアレイ 27、28 から成る構成のものである。

【0004】ホログラム部 AA1 である樹脂ブロック 22 は、図 3、図 4 に示すように、光学樹脂を用いて形成されている。樹脂ブロック 22 の発光受光部 AA2 に対向するその下面 22A にはトラッキングエラー信号検出を目的として出射するレーザ光 e を光 e (情報読取り用)、光 e1 (トラッキングエラー検出用)、光 e2 (トラッキングエラー検出用) に 3 分割するための (リニア) グレーティング 22C が一体に形成されている。一方、樹脂ブロック 22 の (光ディスク D に対向する) 上面 22D には (光ディスク D から反射してきた) 光を発光受光部 AA2 を構成するフォトダイオード基板 23 上の受光パターンであるフォトダイオードアレイ 27、28 上に光 f、g として集光するためのホログラム (Holographic Optical Element) 22E が一体に形成されている。

【0005】また、発光受光部 AA2 のフォトダイオード基板 23 上には、図 3、図 4 に示すように、別体であるサブマウント 24 及びマイクロミラーチップ 26 が取り付け固定されている。またフォトダイオード基板 23 上には受光用の 2 つのフォトダイオードアレイ 27、28 が形成されている。マイクロミラーチップ 26 とは所定幅をもって対向しているサブマウント 24 上にはダイボンディングされた半導体レーザチップ 25 がマウントされている。このサブマウント 24 はフォトダイオード基板 23 と別体でそこに載置固定される。マイクロミラーチップ 26 もフォトダイオード基板 23 とは別体であり、フォトダイオード基板 23 の前記した所定位置に載置固定されるものである。

【0006】前記したマイクロミラーチップ 26 は、反射ミラー構造の反射面 26A を有しており、この反射面 26A での反射によって、サブマウント 24 上にマウントされた半導体レーザチップ 25 から水平出射されるレーザ光 d を垂直出射光 e に変換する。この結果、反射面 26A で垂直方向へ反射されたレーザ光 e はホログラム部 AA1 のグレーティング 22C によりホログラム 22E を介して (前記した対物レンズ 6、14 側へ) 3 分割出射される。一方、(対物レンズ 6、14 を介して光ディスク D から反射してきた) 光はフォトダイオード基板 23 上の受光用の 2 つのフォトダイオードアレイ 27、28 上に光 f、g としてうまく照射されるように樹脂ブロック 22 のホログラム 22E により 2 分割集光される。

【0007】次に、このマイクロミラーチップ 26 の制作手順につき、図 5 に沿って説明する。以下、マイクロミラーチップ 26 をマイクロミラー 26 と略記する。マイクロミラー 26 の制作は、図 5 (A) ~ (E) の順で行われる第 1 工程 ~ 第 5 工程により行われる。

【0008】(第 1 工程) まず、マイクロミラー 26 の母材としてガラスあるいは Si (シリコン) 基板 30 を作製する (図 5 (A) に図示)。

3

【0009】(第2工程)次に、この基板30を通常のブレードで短冊状に切断して短冊31を作製する(バー化)(図5(B)に図示)。

【0010】(第3工程)続いて、この短冊31を長手方向斜めに切断し、その切断面32を研磨して鏡面にした短冊33を作製する(斜め研磨)(図5(C)に図示)

【0011】(第4工程)こうして、作製した短冊33を多数並べ、切断面32にA1(アルミニウム)、Au(金)などの金属の反射膜あるいは2種類の誘電体の多層膜34を蒸着して短冊35を作製する(反射膜付)(図5(D)に図示)。

【0012】(第5工程)続いて、短冊35を所定の幅dで切断してマイクロミラー26を形成する(チップ化)(図5(E)に図示)。

【0013】こうして、45度の切断面32、即ち反射面26Aを有するマイクロミラー26を作成することができる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したマイクロミラーの製造方法によれば、母材である基板30を短冊状に切り出した後に、研磨工程や反射膜つけ工程を行うため、短冊を並べてセッティングすることに時間がかかり、また数多くの製造工程が必要であるため、この結果、低価格のマイクロミラーを製造することが出来なかった。

【0015】そこで、本発明は上記の点に着目してなされたものであり、短縮化した製造工程により、低コストのマイクロミラーを製造することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は下記(1)、(2)の構成になるマイクロミラーの製造方法を提供する。

(1) 光源(光ピックアップAAの半導体レーザチップ)25から出射する光ビーム(レーザ光)dを(図示せぬ光ディスクの記録再生面側へレーザ光eとして)反射する反射面26Aを備えたマイクロミラー(マイクロミラーチップ)26の製造方法であって、母材である基板40の平坦な一方の面40a全体に反射膜41を形成し、先端角度が90度のダイシングブレードを用いて前記基板40の他方の面40b側を前記反射膜41に至るまで切削し、前記ダイシングブレードの切削方向1とは90度の角度を成す切断方向2であってかつ前記反射面26Aの幅26A1で、反射膜41が形成された前記基板40の一方の面40aを切断することにより、前記マイクロミラー(マイクロミラーチップ)26を形成することを特徴とするマイクロミラーの製造方法。

【0017】(2) 光源(光ピックアップAAの半導体レーザチップ)25から出射する光ビーム(レーザ

4

光)dを(図示せぬ光ディスクの記録再生面側へレーザ光eとして)反射する反射面260Aを備えたマイクロミラー(マイクロミラーチップ)260の製造方法であって、母材である基板400の(100)面から<111>方向に所定角度オフしてなる一方の面400a全体を鏡面研磨し、鏡面研磨した前記一方の面400a全体に反射膜410を形成し、前記基板400の他方の面400bに所定間隔t'をもってエッチング保護膜420を形成し、前記他方の面400bに所定間隔t'をもって形成されたエッチング保護膜420の各一端部420a、420bから前記一方の面400aへ向かって前記基板400をエッチングして前記基板400に(111)面430を形成することにより、所定の幅(反斜面260Aの幅)260A1を有するマイクロミラー260を形成することを特徴とするマイクロミラーの製造方法。

【0018】上記した本発明のマイクロミラーの製造方法は、従来の製造方法のように、短冊を並べる工程(図5(B)図示の第2工程)が省略され、短縮化された工程で多数のマイクロミラーの製造が可能になるため、これを低価格で製造できる。

【0019】

【発明の実施の態様】以下、本発明のマイクロミラーの製造方法について、図1、図2、図6～図8に沿って説明する。図1、図6はそれぞれ本発明の製造方法によるマイクロミラーの構造図、図2、図7はそれぞれ本発明の製造方法の工程図、図8は本発明の製造方法によるマイクロミラーを説明するための図である。

【0020】まず、本発明の製造方法により製造されるマイクロミラー26について説明する。マイクロミラー26は、図1に示すように、長さ(幅)26A1を有し、3面26A、26B、26Cを備えた三角柱状をしているものである。反射面26Aは反射膜が形成されてある。2面26B、26Cは後述するようにダイシングブレードにより切削されて形成されるダイシング面である。ダイシング面26Bとダイシング面26Cとが成す角は90度である。また、反射面26Aとダイシング面26Bとが成す角は45度である。26D、26Eは後述する切断面。こうして、反射面の表面とダイシング面26Bの角度4が45°になるような角度のブレードでダイシングすることにより、光を直角に曲げるマイクロミラーが形成される。

【0021】次に、上記した構成のマイクロミラー26の制作手順につき、図2に沿って説明する。マイクロミラー26の制作は、図2(A)～(D)の順で行われる第1工程～第4工程により行われる。

【0022】(第1工程)まず、マイクロミラー26の母材として、表面40aを研磨して平坦とした厚み500μm程度の基板(ガラスあるいはSiウエハ)40を作製する(図2(A)に図示)。

【0023】(第2工程)次に、この基板40の平坦な表面40a全体に反射膜41を形成する(図2(B)に図示)。反射膜41の厚さは約1 μ mである。

【0024】(第3工程)続いて、先端角が90度のダイシングブレード(図示せず)を用いて、基板40の裏面40b側を反射膜41に至るまで500 μ mピッチで切断(切削)する(図2(C)に図示)。

【0025】(第4工程)続いて、ダイシングブレードの切削方向1とは90度の角度を成す切断方向2あって、かつ反射面26Aの幅26A1で、反射膜41が形成された基板40の表面40aを切断してマイクロミラー26を形成する(図2(D)に図示)。マイクロミラー26の切断面26D、26Eは鏡面仕上げではないが、この面26D、26Eは反射面として使用しないため、反射面26Aとダイシング面26Bとが成す角が正確に45度であれば良く、切断面の荒さで充分である。

【0026】こうして、反射面26Aを有するマイクロミラー26を作成することができる。

【0027】次に、本発明の他の製造方法により製造されるマイクロミラー260について説明する。このマイクロミラー260は上述したマイクロミラー26の製造方法と比較して、反射膜を形成した基板裏面より(111)面を出すエッチング液でエッチングすることだけで、平面度が高い反斜面を備えたマイクロミラーである。さて、マイクロミラー260は、図6に示すように、長さ(幅)260A1を有し、6面260A、260B、260C、260D、260E、260Fを備えた台形状をしているものである。反射面260Aは反射膜が形成されてある。反射面260Aとエッチング面260Bとのなす角度は45°、反射面260Aと面260Cとのなす角度は64.5°である。

【0028】後述するように、2面260B、260Cはエッチングにより形成されるエッチング面である。また反射面260Aは母材である基板400の(100)面から<111>方向に所定角度オフしてなる一方の面400a全体を鏡面研磨し、鏡面研磨した一方の面400a全体に反射膜410を形成してなるものである。こうして、反射面260Aの表面とエッチング面260Bとのなす角度が45°になり、入射レーザ光dを直角に反射して出射レーザ光eとするマイクロミラーが形成される。

【0029】次に、上記した構成のマイクロミラー260の制作手順につき、図7に沿って説明する。マイクロミラー260の制作は、図7(A)～(D)の順で行われる第1工程～第4工程により行われる。

【0030】(第1工程)まず、母材であるSiウエハ基板400の(100)面から<111>方向に所定角度(9.7°)オフしてなる一方の面400a全体、他方の面400b全体をそれぞれ鏡面研磨する(図7

μ m程度である。

【0031】(第2工程)次に、この鏡面研磨した一方の面400a全体に反射膜410を形成する(図7(B)に図示)。反射膜410の厚さは約1 μ mである。

【0032】(第3工程)続いて、基板400の他方の面400bに所定間隔 t' をもって酸化膜などのエッチング保護膜420を形成する(図7(C)に図示)。長方形のエッチング保護膜420の間隔 t' は1.5 t 倍以上(t :基板400の厚み)である。

【0033】(第4工程)続いて、他方の面400bに所定間隔 t' をもって形成されたエッチング保護膜420の各一端部420a、420bから前記一方の面400aへ向かって基板400を、エッチング保護膜420を残しながらKOH(水酸化カリウム)あるいはエチレンジアミン系のエッチング液でエッチングして、基板400に(111)面430を形成する(図7(D)、図8に図示)。エッチングは(111)面430を出しながら進むため、基板400の厚み t をエッチングする時間以上をエッチングすれば、基板400は完全に分離され、(111)面430を形成した後エッチング装置を停止する。こうして、反斜面260Aの幅260A1を有し、反射膜410が形成されたマイクロミラー260を作成することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明の製造方法によれば、反射膜を母材上に一度に形成した後、所要の幅でマイクロミラーを切り出すことができるので、従来のものに比較して、母材を短冊に切り取ってからこの短冊の切断面を精度良く研磨して反射面とする工程を省くことができるため、製造工程を短縮化でき、低価格のマイクロミラーを製造することが出来る。また、反射面を基板の表面に形成するため、エッチング面の鏡面度が不完全でも実用上差支えがないマイクロミラーを製造することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法によるマイクロミラーの構造図である。

【図2】本発明の製造方法の工程図である。

【図3】光ピックアップの構成図である。

【図4】光ピックアップの構造図である。

【図5】従来のマイクロミラーの製造方法の工程図である。

【図6】本発明の製造方法によるマイクロミラーの構造図である。

【図7】本発明の製造方法の工程図である。

【図8】本発明の製造方法によるマイクロミラーを説明するための図である。

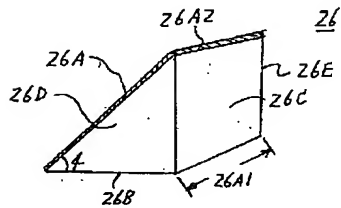
【符号の説明】

1 切削方向

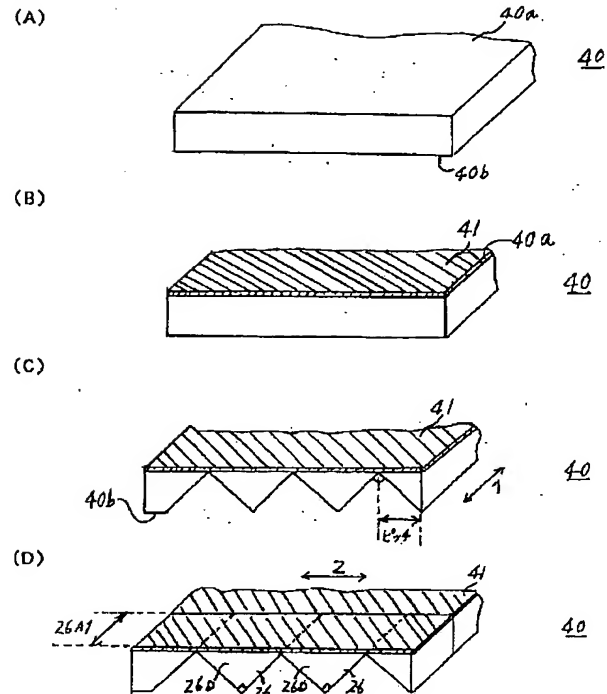
2 切断方向
 25 光源 (半導体レーザーチップ)
 26 マイクロミラー (マイクロミラーチップ)
 26A, 260A 反射面
 26A1, 260A1 幅
 40, 400 基板
 40a 一方の面
 41, 410 反射膜

40b 他方の面
 260 マイクロミラー (マイクロミラーチップ)
 400a, 400b, 430 面
 420 エッチング保護膜
 420a, 420b 一端部
 AA 光ピックアップ
 d, e 光ビーム (レーザー光)
 t 所定間隔

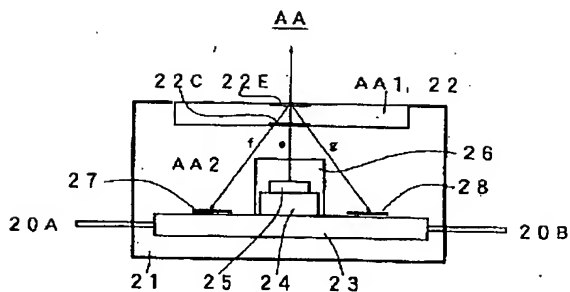
【図1】



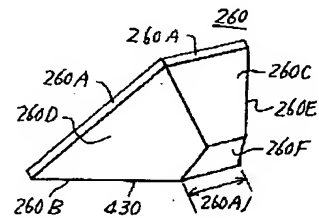
【図2】



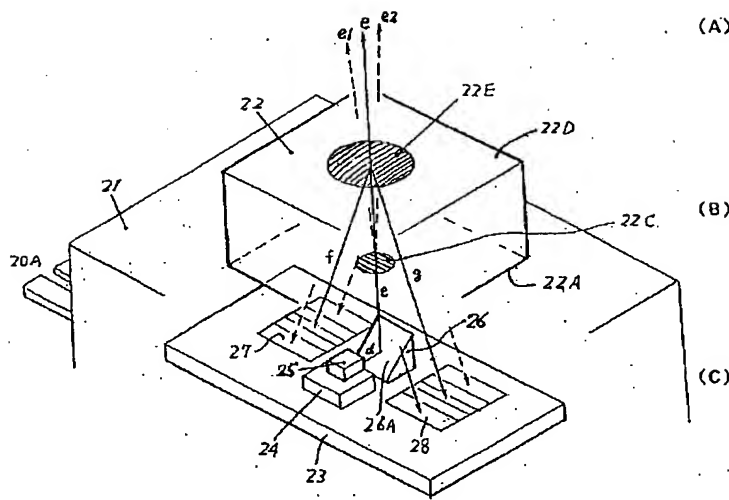
【図3】



【図6】

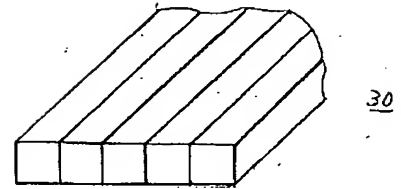


【図4】

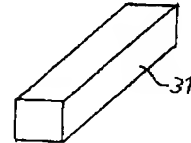


【図5】

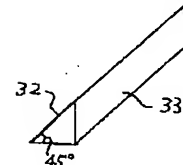
(A)



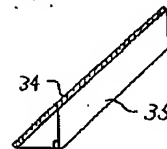
(B)



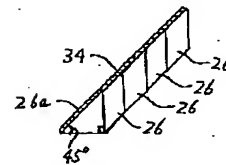
(C)



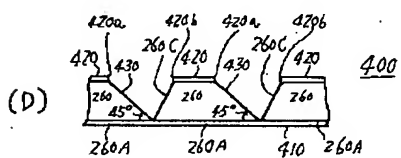
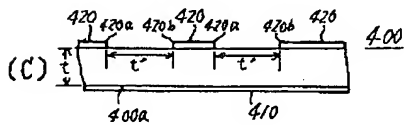
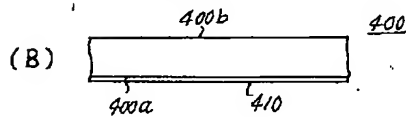
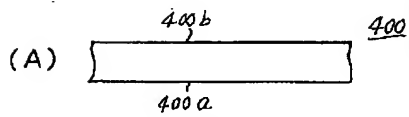
(D)



(E)



【図7】



【図8】

